

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-239153

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 29/08

H04Q 3/00

(21)Application number : 10-055690

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 23.02.1998

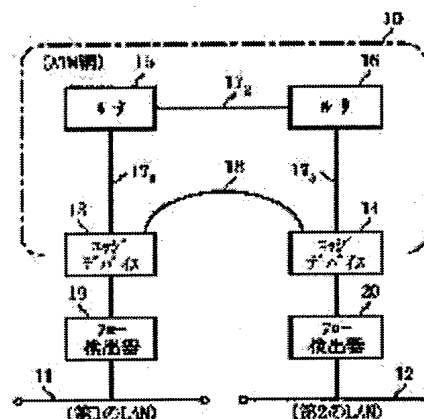
(72)Inventor : TSUCHIYA MASAHIKO

(54) SHORTCUT ROUTE ESTABLISHING SYSTEM AND DATA FLOW DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a shortcut route establishing system and a data flow detector which flexibly provide a shortcut route in accordance with the message inputted upon detecting a data flow.

SOLUTION: When a message is transferred between first and second LANs 11 and 12 through an ATM network 10, data flow detectors 19 and 20 are respectively connected between the LANs 11 and 12 and edge devices 13 and 14. The edge devices 13 and 14 select default routes 171-173 or a shortcut route 18 based on the number of messages inputted per unit time. The data flow detectors 19 and 20 discriminate whether or not short-cutting is necessary for an inputted message based on the information registered on flow detection tables stored correspondingly to their transfer data flows. When it is decided that the short-cutting is necessary, the message is outputted to the edge devices 13 and 14 by dividing or shortening the message.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.09.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3052924

[Date of registration] 07.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-016834

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 14.10.1999

[Date of extinction of right]

07.04.2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-239153

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

G

29/08

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 L 13/00

3 0 7 Z

審査請求 有 請求項の数 7 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-55690

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月23日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 土屋 雅彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

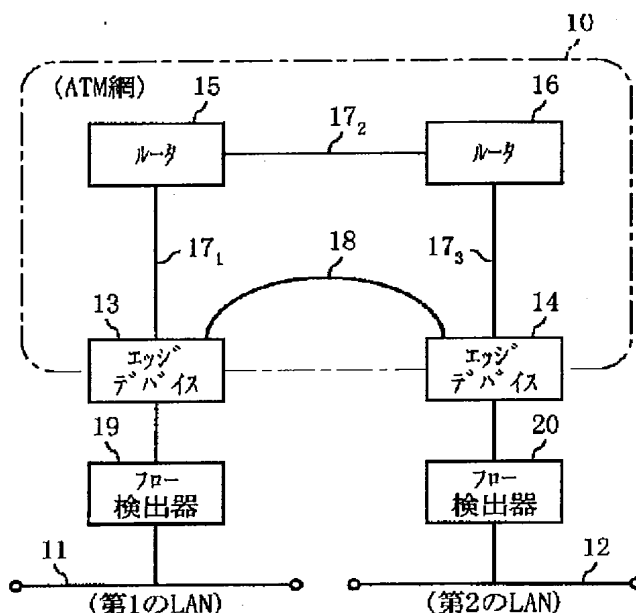
(74) 代理人 弁理士 山内 梅雄

(54) 【発明の名称】 ショートカットルート確立システムおよびデータフロー検出装置

(57) 【要約】

【課題】 データフローを検出して入力される電文に応じて柔軟にショートカットルートの提供を行うショートカットルートシステムおよびデータフロー検出装置を提供する。

【解決手段】 第1および第2のLAN 11、12間をATM網10を介して電文を転送するとき、これらLAN 11、12とエッジデバイス13、14との間にデータフロー検出器19、20を挿入した。エッジデバイス13、14は入力される単位時間当たりの電文数にもとづいてデフォルトルート17₁~17₃あるいはショートカットルート18を選択する。データ検出器19、20は、それぞれに備えている転送データフローに対応して記憶されているフロー検出テーブルの登録情報に基づいてショートカットするか否かを判定する。ショートカットすると判定されたときには、入力電文を分割および短縮化してエッジデバイス13、14に出力するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力される電文それぞれの宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して転送経路にあるネットワークのエッジノード間に直接コネクションを確立することによってショートカットするか否かを判定するための閾値を記憶する記憶手段と、電文が入力されるたびにこの電文が入力された時間間隔および電文の転送すべき量を検出する電文検出手段と、この電文の転送データフローに対応してこの記憶手段に記憶されている閾値に基づいてこの電文検出手段による検出結果に応じて前記ネットワークのエッジノード間をショートカットするか否かを判定するショートカット判定手段と、

このショートカット判定手段の判定結果に応じて前記ネットワークのエッジノード間をショートカットするショートカット手段とを具備することを特徴とするショートカットルート確立システム。

【請求項 2】 入力される第 1 の電文それぞれの宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して転送経路にあるネットワークのエッジノード間に直接コネクションを確立することによってショートカットするか否かを判定するための登録情報を記憶する記憶手段と、所定の一定時間内に入力される第 2 の電文を計数する計数手段と、

この計数手段による計数結果が所定のカウント値を越えたときには前記転送経路にあるネットワークのエッジノード間をショートカットするショートカット手段と、第 1 の電文が入力されるたびにこの電文が入力された時間間隔および電文の転送すべき量を検出する電文検出手段と、

この電文の転送データフローに対応して前記記憶手段に記憶されている登録情報に基づいてこの電文検出手段による検出結果に応じて前記ネットワーク間をショートカットするか否かを判定するショートカット判定手段と、このショートカット判定手段によって前記ネットワークのエッジノード間をショートカットすると判定されたときには前記ショートカット手段によってショートカットを行わせるだけの電文数になるように前記第 1 の電文を分割して第 2 の電文として前記計数手段へ出力する電文分割手段とを具備することを特徴とするショートカットルート確立システム。

【請求項 3】 入力される電文それぞれの宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して転送経路にあるネットワークのエッジノード間に直接コネクションを確立することによってショートカットするか否かを判定するための登録情報を記憶する記憶手段と、電文が入力されるたびにこの電文が入力された時間間隔および電文の転送すべき量を検出する電文検出手段と、この電文の転送データフローに対応してこの記憶手段に記憶されている登録情報に基づいてこの電文検出手段に

よる検出結果に応じて前記ネットワークのエッジノード間をショートカットするか否かを判定するショートカット判定手段と、

このショートカット判定手段によって前記ネットワークのエッジノード間をショートカットすると判定されたときには、前記転送経路にあるネットワークの境界に配置され入力電文数に基づいてショートカットルートの確立を行うマルチプロトコルオーバー非同期転送モードのエッジデバイスに対して、ショートカットルートの確立を行わせるように前記電文を分割して前記エッジデバイスに出力する電文分割手段とを具備することを特徴とするデータフロー検出装置。

【請求項 4】 入力される電文それぞれの宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して、転送経路にある非同期転送モードネットワークのエッジノード間に常時直接コネクションを確立することによってショートカットするか否かを表わす常時ショートカット情報を記憶する記憶手段と、

電文が入力されるたびにこの電文が入力された時間間隔および電文の転送すべき量を検出する電文検出手段と、この電文の転送データフローに対応してこの記憶手段に記憶されている常時ショートカット情報に基づいて前記ネットワークのエッジノード間を常時ショートカットするか否かを判定する常時ショートカット判定手段と、この常時ショートカット判定手段の判定結果に応じて前記転送経路にあるネットワークのマルチプロトコルオーバー非同期転送モードのエッジデバイス間を常時ショートカットするように前記電文の転送先となるエッジデバイスを設定するショートカット設定手段とを具備することを特徴とするデータフロー検出装置。

【請求項 5】 入力される電文それぞれの宛先と送信元により決定される予め定められた所定の転送データフローの入力を監視し、このフローに属する電文が一定の間入力されないときにはこのフローに属する所定の空の電文を生成するとともにこの空の電文を転送させることによって、前記ショートカットルートを維持する空電文生成手段とを具備することを特徴とする請求項 3 記載のデータフロー検出装置。

【請求項 6】 前記記憶手段に記憶されるショートカットを判定するための登録情報の設定を簡易ネットワークマネジメントプロトコルを用いて行うことを特徴とする請求項 1～請求項 2 記載のショートカットルート確立システム。

【請求項 7】 前記記憶手段に記憶されるショートカットを判定するための登録情報の設定を簡易ネットワークマネジメントプロトコルを用いて行うことを特徴とする請求項 3～請求項 5 記載のデータフロー検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ネットワークのデ

パイス間のショートカットを行うショートカット確立システムおよびそのデータフロー検出装置に係わり、詳細には入力される電文に応じてショートカットルートを提供するショートカットルート確立システムおよびデータフロー検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のイーサネット（Ethernet（登録商標））に代表される既存のLAN（Local Area Network）の通信技術を生かし、高速通信および将来の発展性に対してスケラビリティを有する広帯域伝送技術としての非同期転送モード（Asynchronous Transfer Mode：ATM）通信技術が注目されている。このATM通信技術では、全ての情報をATMセルと呼ばれる53バイトの固定長ブロックを、転送単位として扱っている。これにより、交換処理をハードウェアで行うことができ、高速通信を実現する技術として認知されている。このようなATM通信技術について、その普及を目的としたATMフォーラム（ATM Forum）によって、各ATM通信手法などが標準化されている。

【0003】このATMフォーラムで標準化が進められているATM通信技術の1つにマルチ・プロトコル・オーバーATM（Multi Protocol Over ATM：以下、MPOAと略す。）通信技術がある。このMPOA通信技術では、ATMネットワーク内の通信だけではなく、このATMネットワークと接続する既存のLAN上の端末とATMネットワーク内の端末とを接続する通信手法などを規定している。詳細には、MPOAでは、上述したATMネットワーク内においてインターネット・プロトコル（Internet Protocol：以下、IPと略す。）などの開放型システム間相互接続（Open Systems Interconnection：OSI）参照モデルのネットワーク層プロトコルのルーティングに関して規定している。

【0004】このようなMPOAは、“仮想ルータ”という概念を導入し、複数のプロトコルに対してルータを介することなく、ポイント・ツー・ポイント型の通信を実現することができることを特徴としている。この“仮想ルータ”という概念では、ルーティング情報から宛先となるATMアドレスを取得することによって、直接的に宛先ノードとATM接続してデータを転送することができる。

【0005】接続されるATMネットワーク内にあって通常のATM転送で用いられるルータを“デフォルト・ルータ”と呼ぶことにすると、このようなMPOAを用いることにより、ATMネットワーク内でデフォルト・ルータを経由しないショートカットルートを提供することができるようになる。

【0006】ここで言う“ショートカットルートを提供”とは、ATM通信にIPなどのデータ通信用のプロトコルを上位実装するデータネットワークにおいて、ATMネットワーク内部にルータを配置してIPパケッ

トの高速かつ大容量のデータ転送を行うために、送信元ATMアドレスと宛先ATMアドレスの間で1対1にATM接続を確立して直接的にデータ転送を行うデータ通信のことを意味する。

【0007】このショートカットルートの提供により、ある特定のルータ装置への転送トラヒックの集中を防ぐことによって、ルータ装置への負荷を軽減することができるようになる。そして、ルータ装置の処理能力向上の必要性を抑えることによって、ネットワークを構成のコスト上昇を回避するとともに、ネットワークの大規模化に対応することができる。

【0008】MPOAでは、このようなショートカットルートを提供するための手法として、既存LANからエッジデバイスに入力する電文を監視し、単位時間当たりに入力する電文数を用いる手法が提唱されている。このエッジデバイスとは、ATMネットワークと既存LANとの境界に位置し、ユーザネットワークを収容するとともに物理的に隔離されて分散されて配置されたノード装置を意味する。

【0009】このようなショートカットルートに関する技術について、転送データのうち上述したOSI参照モデルのネットワーク層の情報だけではなく、トランスポート層の送信元情報や宛先情報を参照して、ショートカットルートのコネクションを確立する技術が知られている。通常、ATM転送のコネクション設定には所定のオーバーヘッドを必要とするが、その間に高速転送を特徴とするATM転送セルが次々に転送されてくる場合がある。このような場合に、転送情報に基づいて所定のオーバーヘッドという犠牲を払ってでもショートカットのコネクションを確立すべきか否かを判断し、その判断に基づいてショートカットルートを提供するものである。したがって、ショートカットルートのコネクションを確立した後の一連の転送の途中において、後続の転送を選択的にショートカットルートを提供するような柔軟性のあるエッジデバイスを提供することができる。

【0010】このような、転送情報に基づいて選択的にショートカットルートを提供する技術は、例えば特開平9-172457号公報の「パケット送信ノード装置、パケット受信ノード装置およびコネクション設定方法」に開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】これまで説明したように、ATM Forumで規定されている従来のMPOAでは、ショートカットルートを提供するために既存LANからエッジデバイスに対して入力する電文を監視し、単位時間当たりに入力する電文数に基づいて、ショートカットルートを選択するようにしている。しかし、このように規定されている監視方法では、所定の短い時間間隔内でのデータ量だけに着目している。したがって、例えばバースト性の高い電文だけで構成されている

データフロー時には、全てのデータフローに対してショートカットが設定されてしまうという問題がある。これにより、ATMネットワーク内部でデータフローごとにポイント・ツー・ポイントにFull-mesh構成でショートカトルートが設定されてしまうため、ネットワークリソースに無駄が生じてしまう。

【0012】さらに、MPOAではある所定時間当たりの電文数を検出しているようにしているため、ショートカトルートの設定を起動するための判断基準によっては、目的とするルータ装置への負荷の軽減という当初の機能を果たすことができない場合がある。例えば、単位時間当たりの入力電文数が少ないデータフロー時に、予め設定した判断基準に依存して、全データフローに対してショートカットが設定されることなく、“デフォルト・ルータ”に対して全データフローが集中してしまい、結果的にルータ装置に対する負荷を分散することができなくなってしまう場合があるという問題がある。

【0013】さらに、バースト性の高い電文を有するデータフローと単位時間当たりの入力電文数の少ないデータフローが生じる可能性のあるネットワークでは、上述したようなネットワークリソースの無駄と特定のルータ装置への負荷集中という状況が発生してしまい、ネットワークリソースを効率的に活用することができないという問題が生じる。

【0014】さらに、特開平9-172457号公報の「パケット送信ノード装置、パケット受信ノード装置およびコネクション設定方法」に開示されている技術では、これまで説明したようなATM Forumにおいて、MPOAのショートカトルート起動方法としてのデータフローの検出を行うことができず、エッジデバイスに対して付加装置が必要であるばかりでなく、構成が複雑になってしまうという問題がある。

【0015】そこで本発明の目的は、ATM Forumにおいて提唱されているMPOAのエッジデバイスを用いるとともに、データフローを検出して入力される電文に応じて柔軟にショートカトルートの提供を行うショートカトルートシステムおよびデータフロー検出装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、(イ)入力される電文それぞれの宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して転送経路にあるネットワークのエッジノード間に直接コネクションを確立することによってショートカットするか否かを判定するための閾値を記憶する記憶手段と、(ロ)電文が入力されるたびにこの電文が入力された時間間隔および電文の転送すべき量を検出する電文検出手段と、(ハ)この電文の転送データフローに対応してこの記憶手段に記憶されている閾値に基づいてこの電文検出手段による検出結果に応じてネットワークのエッジノード間をショ

ートカットするか否かを判定するショートカット判定手段と、(ニ)このショートカット判定手段の判定結果に応じてネットワークのエッジノード間をショートカットするショートカット手段とをショートカトルート確立システムに具備させる。

【0017】すなわち請求項1記載の発明では、電文の宛先と送信元により決定される転送データフローに対応してショートカットするか否かを判定するための閾値を記憶手段に記憶させておき、入力される電文の入力時間間隔および電文の転送すべき量の基づいて電文の転送データフローに対応してこの記憶手段に記憶されている閾値に応じてショートカットを行わせるようにした。

【0018】請求項2記載の発明では、(イ)入力される第1の電文それぞれの宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して転送経路にあるネットワークのエッジノード間に直接コネクションを確立することによってショートカットするか否かを判定するための登録情報を記憶する記憶手段と、(ロ)所定の一定時間内に入力される第2の電文を計数する計数手段と、(ハ)この計数手段による計数結果が所定のカウント値を越えたときには転送経路にあるネットワークのエッジノード間をショートカットするショートカット手段と、(ニ)第1の電文が入力されるたびにこの電文が入力された時間間隔および電文の転送すべき量を検出する電文検出手段と、(ホ)この電文の転送データフローに対応して記憶手段に記憶されている登録情報に基づいてこの電文検出手段による検出結果に応じてネットワーク間をショートカットするか否かを判定するショートカット判定手段と、(ヘ)このショートカット判定手段によってネットワークのエッジノード間をショートカットすると判定されたときにはショートカット手段によってショートカットを行わせるだけの電文数になるように第1の電文を分割して第2の電文として計数手段へ出力する電文分割手段とをショートカトルート確立システムに具備させる。

【0019】すなわち請求項2記載の発明では、入力される第1の電文の宛先と送信元により決定される転送データフローごとにショートカットするか否かを判定するための登録情報を記憶手段に記憶させるようにした。そして、入力される第1の電文の入力時間間隔と転送すべき量を検出するとともに、ショートカット判定手段によりこの検出した電文の入力時間間隔と転送すべき量に基づいて電文の転送データフローに対応して記憶手段に登録されている登録情報よりショートカットするか否かを判定するようにした。ショートカット判定手段によってショートカットすると判定されたときには、入力される第2の電文数が計数手段により所定のカウント値を越えたときにショートカットを行うショートカット手段に対してこの計数手段により所定のカウント値が越えるように第1の電文を分割して第2の電文として計数手段に入力

させるようにした。

【0020】請求項3記載の発明では、(イ)入力される電文それぞれの宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して転送経路にあるネットワークのエッジノード間に直接コネクションを確立することによってショートカットするか否かを判定するための登録情報を記憶する記憶手段と、(ロ)電文が入力されるたびにこの電文が入力された時間間隔および電文の転送すべき量を検出する電文検出手段と、(ハ)この電文の転送データフローに対応してこの記憶手段に記憶されている登録情報に基づいてこの電文検出手段による検出結果に応じてネットワークのエッジノード間をショートカットするか否かを判定するショートカット判定手段と、(ニ)このショートカット判定手段によってネットワークのエッジノード間をショートカットすると判定されたときには、転送経路にあるネットワークの境界に配置され入力電文数に基づいてショートカットルートの確立を行うマルチプロトコルオーバー非同期転送モードのエッジデバイスに対して、ショートカットルートの確立を行わせるように電文を分割してエッジデバイスに出力する電文分割手段とをデータフロー検出装置に具備させる。

【0021】すなわち請求項3記載の発明では、入力される電文の宛先と送信元により決定される転送データフローに対応してショートカットするか否かを判定するための登録情報を記憶手段に記憶させるようにした。そして、入力される電文の入力時間間隔および転送すべき量を検出するとともに、ショートカット判定手段によりこの検出した電文の入力時間間隔と転送すべき量に基づいて入力電文の転送データフローに対応して記憶手段に記憶されている登録情報よりショートカットするか否かを判定するようにした。ショートカット判定手段によってショートカットすると判定されたときには、入力電文数に基づいてショートカットルートの確立を行うマルチプロトコルオーバー非同期転送モードのエッジデバイスに対してショートカットルートの確立を行わせるように入力電文を分割してこのエッジデバイスに入力させるようにした。

【0022】請求項4記載の発明では、(イ)入力される電文それぞれの宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して、転送経路にある非同期転送モードネットワークのエッジノード間に常時直接コネクションを確立することによってショートカットするか否かを表わす常時ショートカット情報を記憶する記憶手段と、(ロ)電文が入力されるたびにこの電文が入力された時間間隔および電文の転送すべき量を検出する電文検出手段と、(ハ)この電文の転送データフローに対応してこの記憶手段に記憶されている常時ショートカット情報に基づいてネットワークのエッジノード間を常時ショートカットするか否かを判定する常時ショートカット判定手段と、(ニ)この常時ショートカット判定手段の判定結

果に応じて転送経路にあるネットワークのマルチプロトコルオーバー非同期転送モードのエッジデバイス間を常時ショートカットするように電文の転送先となるエッジデバイスを設定するショートカット設定手段とをデータフロー検出装置に具備させる。

【0023】すなわち請求項4記載の発明では、入力される電文の宛先と送信元により決定される転送データフローに対応して常時ショートカットするか否かを表わす常時ショートカット情報を記憶手段に記憶させるようにした。そして、入力される電文の入力時間間隔および転送すべき量を検出するとともに、常時ショートカット判定手段によりこの検出した電文の入力時間間隔および転送すべき量に基づいて入力電文の転送データフローに対応して記憶手段に記憶されている常時ショートカット情報より、常時ショートカットするか否かを判定するようにした。常時ショートカット判定手段によって常時ショートカットすると判定されたときには、電文の転送先となるマルチプロトコルオーバー非同期転送モードのエッジデバイスに対して、ショートカットの設定を行うようにした。

【0024】請求項5記載の発明では、請求項3記載のデータフロー検出装置で、入力される電文それぞれの宛先と送信元により決定される予め定められた所定の転送データフローの入力を監視し、このフローに属する電文が一定の間入力されないときにはこのフローに属する所定の空の電文を生成するとともにこの空の電文を転送させることによって、ショートカットルートを維持する空電文生成手段とを具備することを特徴としている。

【0025】すなわち請求項5記載の発明では、入力される電文の宛先と送信元により決定される予め定められた所定の転送データフローを監視し、このフローに属する電文が一定の間入力されないときにはこのフローに属する所定の空の電文を転送することによってショートカットを維持するようにした。

【0026】請求項6記載の発明では、請求項1～請求項2記載のショートカットルート確立システムで、記憶手段に記憶されるショートカットを判定するための登録情報の設定を簡易ネットワークマネジメントプロトコルを用いて行うことを特徴としている。

【0027】請求項7記載の発明では、請求項3～請求項5記載のデータフロー検出装置で、記憶手段に記憶されるショートカットを判定するための登録情報の設定を簡易ネットワークマネジメントプロトコルを用いて行うことを特徴としている。

【0028】すなわち請求項6および請求項7記載の発明では、記憶手段に記憶される情報を簡易ネットワークマネジメントプロトコルを用いるようにしたので、ユーザの要求するトラヒックに対しても柔軟に対応することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】**【0030】**

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0031】図1は本発明の一実施例におけるショートカットルート確立システムを用いたデータネットワークの構成の概要を表わしたものである。このデータネットワークは、ATM網10と、イーサネットを用いたIPネットワークに代表される既存のユーザLANである第1のLAN11と、第2のLAN12とを備えている。ATM網10には、これらユーザLANと接続するためにATM網10と第1および第2のLAN11、12それぞれとの境界に位置し、各LANを収容するエッジデバイス13、14とを有しており、これらエッジデバイス13、14を介してATM網10内に入力された転送データを中継するルータ15、16が配置されている。したがって、例えば第1のLAN11から第2のLAN12に向けてエッジデバイス13を介して入力された転送セルは、デフォルトルート17₁を介してルータ15を経由し、さらにデフォルトルート17₂を介してルータ16を経由し、さらにデフォルトルート17₃を介してエッジデバイス14を経て第2のLAN12に転送されることになる。

【0032】ところで、このデータネットワークで用いられるエッジデバイス13、14およびルータ15、16は、ATM Forumで規定されているMPOAによるATM通信を行うことができるようになっている。したがって、エッジデバイス13、14とルータ15、16はATM網10において転送されるデータの送信元アドレスと宛先アドレスにより決定されるデータフローそれぞれについて、一定時間内のパケット数量を監視し、データパケット数量が所定の数量を越えたときにショートカットルート18を設定してショートカット転送を行わせることができる。

【0033】さらに、本実施例におけるデータネットワークには、エッジデバイス13と第1のLAN11との間にデータフロー検出器19と、エッジデバイス14と第2のLAN12との間にデータフロー検出器20とがそれぞれ挿入され接続されている。そして、これらデータフロー検出器19、20によりデータネットワークにおいてATM Forumで規定されているMPOAで通信を行うことができるATM網のエッジデバイス13、14に対して、従来の一定時間内のデータパケット数量を監視する以外に、データのバースト性やデータ総量や平均転送レートなどを新たに監視対象として、ショートカットルート設定の選択を柔軟に行うようにしている。

【0034】以下では、本実施例の動作原理を明確にするために、図1に示したデータネットワークの構成の要部について詳細に説明する。そして、動作原理の把握を容易にするために、第1のユーザLAN11から第2の

ユーザLAN12に対してIPパケットを電文として転送するものとする。さらに、本実施例に関わるエッジデバイス13、14およびデータフロー検出器19、20の構成要部については同様の構成であるので、ここではエッジデバイス13とデータフロー検出器19について説明することにし、エッジデバイス14とデータフロー検出器20については説明を省略する。

【0035】図2は、図1に示したデータフロー検出器19の構成の概要を表わしたものである。このデータフロー検出器19は、第1のLAN11から入力された電文21のフローを解析するためのフロー検索テーブル22と、このフロー検索テーブル22に基づいてフローを解析することによってショートカットルートによる転送を行うべきか否かを判定するショートカット判定部23と、このショートカット判定部23による判定結果に基づいてエッジデバイス13に対して転送電文24を出力するショートカット制御部25と、フロー検索テーブル22の登録内容を変更する簡易ネットワーク・マネジメント・プロトコル(Simple Network Management Protocol:以下、SNMPと略す。)エージェント26とを備えている。

【0036】さらに、ショートカット判定部23はショートカット電文識別部27を備えており、フロー検索テーブル22の登録情報に基づいて本来はショートカットすべき転送データであるが断続的に入力されるために所定のショートカット判定基準を満たすことがないような特定のデータフローを検出することができる。また、ショートカット制御部25は、フラグメント化部28を有しており、ATM網10内を転送しようとする電文を適時分割することにより、この転送データを短縮化できるため、短い時間間隔においてこのデータフローのパケット数量についてより多くの電文が送信されたようにすることができる。MPOAでは一定時間内に到着した電文が所定の閾値を越えたときにショートカット転送を行わせるためのフローカウンタがATM Forumにおけるエッジデバイスの実装仕様であることから、このフラグメント化部28による分割および短縮化で転送パケット数量を調整してショートカット転送を制御することができるようになる。

【0037】SNMPエージェント26は、ユーザや管理者からの処理要求を満たすために図示しないSNMPマネージャからプロトコルとしてのSNMPにより、フロー検索テーブル22の登録内容を変更することができるようになっている。このSNMPは、常時ポートを監視するなどしており、ネットワーク上の通信回線などのリソースを管理するためのプロトコルである。

【0038】次に、このようなSNMPエージェント26により登録内容を変更することによって、柔軟にネットワークのリソースを提供するためのショートカットルートの選択を行うようにしたフロー検索テーブル22の

登録内容について説明する。

【0039】図3は、このフロー検索テーブル22の登録内容の概要を表わしたものである。このフロー検索テーブル22には、制御対象フローとなるデータフロー30として送信元アドレス31と宛先アドレス32により識別するようにしており、転送状態に関わらず常時ショートカット転送を行うか否かを表わす常時ショートカット有無情報33と、転送する電文全体の大きさである電文総量34と、このデータフローの速度である転送レート35とが登録されるようになっている。このようなショートカット転送を行うための判定材料となる登録情報が、各データフローごとに登録されている（図3の36₁～36_N）。これらの登録内容は、上述したようにユーザが所望する内容になるように、SNMPマネージャによりSNMPエージェント26により適宜変更できるようになっている。

【0040】これまで説明したようなデータフロー検出器19は、図示しない中央処理装置（Central Processing Unit：以下、CPUと略す。）により制御され、図示しない読み出し専用メモリ（Read Only Memory：以下、ROMと略す。）によりその制御手順が格納され、その処理途中結果および処理結果は適時図示しないランダムアクセスメモリ（Random Access Memory：以下、RAMと略す。）に記憶される。

【0041】図4は、このROMに格納されているデータフロー検出器19を制御するための処理手順の概要を表わしたものである。一例として、図3のデータフロー36₁に示した送信元アドレス“A”と宛先アドレス“B”に対応するデータフローの電文が入力されたとして、このデータフローの電文総量が“200”であったとする。まず、データフロー検出器19に入力された電文は、後述するようにヘッダ部には転送情報が格納されており、この転送情報に含まれる送信元アドレスと宛先アドレスを抽出する（ステップS40）。そして、この抽出した送信元アドレスと宛先アドレスに対応したデータフローに関してフロー検索テーブル22を検索し、ショートカットの判定材料を読み出す（ステップS41）。

【0042】ショートカット判定部23では、この電文の入力された時間間隔および電文の転送すべき量（大きさ）を測定する。例えばある電文のフローについてはデータを送る総量が大きいためATM網10内部でショートカット転送を行うほうが各ルータへの負荷が低減できる場合や、リアルタイム性を要求されるトラヒックを送信したいためデフォルトルート17₁とショートカットルート18の切り替え制御がATM網10内部で行われないように事前に固定的にショートカットルート18を選択しておきたい場合など、ルート検索テーブル22の登録情報に基づいてショートカットルートを選択するかが判定される。

【0043】なお、この場合、常時ショートカット有無情報33が“無”であり、電文総量34が“100”として判定基準が登録されており、特にデータ総量が大きいとしてショートカットルートを選択させる必要があると判断したとする。したがってショートカット判定部23により、この入力されたデータフローはエッジデバイス13に対して、電文短縮化後にショートカット転送を行うものとして判定される（ステップS42：Y）。そして、ショートカット制御部25のフラグメント化部28に対して電文の分割による短縮を指示する（ステップS43）。その後、ショートカット制御部25により、エッジデバイス13に対してこの短縮した電文を送信する（ステップS44）。これにより、エッジデバイス13内では、フローカウントによるデータパケット数量が増えることになるので、所定の閾値を越えたと判定されてショートカットすべきとしてショートカット転送が行われるようになる。

【0044】また、ステップS42においてフロー検索テーブル22によりショートカット転送すべきでないことが判定されたとき（ステップS42：N）には、一連の処理を終了する。なお、ステップS43では電文を分割して短縮を指示するものとして説明したが、電文総量によっては電文の短縮化が不要な場合もある。

【0045】なお、常時ショートカット情報33が“有”のときには、電文総量や転送レートに関わらず、常時ショートカットルートによるショートカット転送が行われるように電文の分割および短縮化を行うようになっている。

【0046】次に、このようにしてデータフロー検出器19により転送されるデータフローに対応してフロー検索テーブル22の登録内容に基づいて、ショートカットルートの選択が制御されるエッジデバイス13について説明する。

【0047】図5は、このエッジデバイス13の構成の概要を表わしたものである。このエッジデバイス13は、データフロー検出装置24から転送されてくる転送電文24が入力され、その入力される電文数に応じてデフォルトルート17₁あるいはショートカットルート18かを選択する転送ルート選択部45と、ショートカットルート18の設定およびそのインタフェース機能を有するショートカットルート生成部46とを備えている。さらに、転送ルート選択部45は、転送電文24の転送情報に基づいて宛先に対応するポートを検索するための宛先ポートテーブル47と、所定の一定時間内に入力される転送電文24のパケット数量を検出するフローカウンタ48とを備えている。

【0048】このエッジデバイス13は、次のいずれかの手順により転送ルートを決する。すなわち、第1の手順は、①転送電文をデフォルトルート17₁を介してルータ15に転送し、ルータ15において宛先となるI

Pアドレス情報を基にして宛先エッジデバイス14を特定するものである。そして第2の手順は、②一旦デフォルトルート17₁を介してルータ15を通じて宛先エッジデバイス14のATMアドレスを教えて貰い、ショートカットルート生成部46により宛先エッジデバイス14と直接ATMコネクションを開いて電文を転送するものである。これら手順のいずれかを、データフロー検出器19から入力される転送電文24の電文数により選択することになる。

【0049】このエッジデバイス13は、ATM Forumに仕様として規定されているように、フローカウンタ48により所定の一定時間内に入力されるデータパケット数をカウントすることができる。そして、所定の閾値を越えたときに、ショートカットルートによるショートカット転送を行うものとして、宛先ポートテーブル47より宛先アドレスに対応するポートを指定して、ショートカットルート生成部46によって設定されたショートカットルートを介して転送電文を転送する。しかし、フローカウンタ48により所定の閾値を越えていないときには、宛先ポートテーブル47より宛先アドレスに対応するポートを指定してデフォルトルート17₁よりルータ15に対して転送電文を転送する。

【0050】次に、これまで説明したデータネットワークにおいて、第1のLAN11から第2のLAN12に対して転送されるIPパケットのデータフォーマットの構成について述べた後、このIPパケットを電文として転送するシーケンスについて説明する。

【0051】図6は、上述した転送電文の一例として第1のLAN11から入力されるIPパケットのデータフォーマットの構成の概要を表わしたものである。図6

(a)は、このIPパケット50のフォーマット構成を示している。このIPパケット50は、OSI参照モデルのネットワーク層のデータフォーマット構成となっているので、IPヘッダ51と、データ52とから構成されている。図6(b)は、このような構成のIPパケット50が下位レイヤにおいてカプセル化されて転送されるカプセル化IPデータ53の構成を示している。このカプセル化IPデータ53は、論理リンク制御(Logical Link Control: LLC)ヘッダやサブネットワーク・アクセス・ポイント(Subnetwork Access Point: SNAP)ヘッダ53が付加された構成となっている。そして、図6(c)には、カプセル化IPデータ53がセル化され、ATM網10内で転送単位となるATMセル55₁、55₂、…、55_Mの構成を示している。このようにカプセル化IPデータ53はセル化されたことにより、全セルにATMヘッダ56₁、56₂、…、56_Mが付加されるとともに、転送内容はそれぞれデータ57₁、57₂、…、57_Mとして組み立てられ、各セルはATMヘッダの転送情報に基づいてATM網10内を転送されることになる。

【0052】図7は、図6(a)に示したIPデータ50のIPヘッダ51のデータフォーマット構成を具体的に表わしたものである。図7(a)は、図6(a)のIPデータ50を表わしており、上述したようにIPヘッダ51とデータ52とから構成されている。また、図7(b)は、図7(a)のIPヘッダ51のデータフォーマット構成を表わしたものであり、フラグ57と、フラグメントオフセット58と、宛先アドレス59と、送信元アドレス60とを格納することができるようになっている。

【0053】フラグ58は、IPデータ50においてMPOAのエッジデバイス13のフローカウンタによる到着電文数のカウント値に基づいて制御するために図2のデータフロー検出器19のフラグメント化部28によって行われる分割に関する情報を示しており、分割されている場合、そのIPデータは途中のフラグメントであるか、最後のフラグメントであるか表わしている。また、フラグメントオフセット58は、データフロー検出器19のフラグメント化部28によって分割されたIPデータ50が、分割前のデータにおける位置を表わしており、例えばバイト単位で示すことができる。宛先アドレス59は、IPデータ50の宛先のIPアドレスを示しており、送信元アドレス60は、送信元のIPアドレスを示しており、それぞれこれらのアドレスに基づいて第1のLAN11からATM網10を経て第2のLAN12の目的となる宛先ノードまで転送されることになる。

【0054】図8は、図6および図7に示したIPパケットが第1のLAN11から第2のLAN12に対して電文として転送されるシーケンスの概要を表わしたものである。以下では、第1のLAN11から第2のLAN12に対して1秒間当たり1500バイトの送信電文61が4つのパケットにより転送され、データフロー検出器19においてショートカットすると判定されて1つのパケットだけが500バイトの3つのパケットに分割されるものとする。

【0055】まず、第1のLAN11から第1の電文62₁と第2の電文62₂と第3の電文62₃と第4の電文62₄とからなる4つのパケットで第2のLAN12に対して転送される。そして、第1のLAN11から転送された送信電文61がデータフロー検出器19において4つのパケット62₁~62₄として到着すると、各パケットのIPヘッダに格納されている送信元アドレスと宛先アドレスに基づいてフロー検索テーブル22よりデータフローを解析される。ショートカット判定部23によりショートカットすると判定された場合には、ショートカット制御部25のフラグメント化部28により500バイトの電文に分割される。この分割される単位については、エッジデバイス13においてショートカットルートが選択されるための入力電文数の判断基準を認識しておき、データフロー検出器19からエッジデバイス13

に転送されたときにショートカットルートを選択するような入力電文数になるように分割するようにしている。

【0056】フラグメント化部28により分割されたフラグメント化電文63は、それぞれA TM網10においては送信元となるエッジデバイス13に送信される。これにより、エッジデバイス13にはフラグメント化された電文とフラグメント化されていない電文を合わせて1秒間に6パケットが入力されることになる。エッジデバイス13では、図5に示したようにフローカウンタ48が入力される電文のパケット数をカウントしており、入力される前にデータフロー検出器19のフラグメント化部28において分割短縮化された分だけ、単位時間当たりの入力電文数が増加するため、転送ルート選択部45において予め設定された閾値を超える。したがって、フラグメント化電文63が到着した当初は単位時間当たりの入力電文数が閾値を超えない期間があり、デフォルトルート17₁を介してルータ15およびルータ16を経て宛先となる第2のLAN12を収容しているエッジデバイス14に転送され、第2のLAN12に到着する。

【0057】しかし、まとまって入力電文数がエッジデバイス13に到着するようになってショートカットルートを選択するための単位時間当たりの入力電文数が所定の閾値を超えるようになると、所定のショートカット制御電文64がA TM網10内のルータ15あるいはルータ16に転送される。そして、ショートカットすべき宛先エッジアドレス14のA TMアドレスを問い合わせ、例えばルータ16からA TMアドレス問い合わせ応答65によりそれ以降ショートカットするショートカット先のA TMアドレスが決定する。このA TMアドレスを用いてショートカットルート生成部46は、宛先エッジデバイス14との間に直接A TMコネクションを確立する。したがって、エッジデバイス13ではそれ以降、ショートカットルート18を介して直接エッジデバイス14に対してショートカット電文66を送信することになる。このようにして、6つのパケットに分割して送られた電文は、第2のLAN12に転送され、図7(b)に示したフラグメントオフセットにより元のデータに再構成される。

【0058】第1の変形例

【0059】これまで説明したように本実施例におけるデータフロー検出器19は、第1のLAN11から入力されるIPパケットのヘッダに格納されている宛先アドレスと送信元アドレスに基づいてデータフローを解析し、図3に示したようなフロー検索テーブル22の登録情報によりMPOAのエッジデバイス13に送出する電文数を制御するようにしていた。さらに、特定のデータフローに対してフロー検索テーブル22において常時ショートカット有無情報33を“有”に設定することによって、このデータフローに属するデータが頻繁に入力されないような場合にも転送データを分割してエッジデバ

イス13でショートカットルートを選択するようにしていた。

【0060】しかし、このデータフローに属するデータが全く入力されなくなると、単位時間内に入力される電文数でショートカット選択の判断を行うエッジデバイス13においてショートカットルートの選択が解除されてしまうことがあった。そこで、第1の変形例ではこのように固定的にショートカットルートによるショートカット転送を行うデータフローに対して、全く電文が入力されないような期間があっても、常時ショートカットが選択されるようにエッジデバイス13に対して空の電文を送信する空電文補充部71を備えている。

【0061】図9は、本発明の第1の変形例におけるデータフロー検出装置の構成の概要を表わしたものである。なお、図2に示した本実施例のデータフロー検出器19と同一の構成部分には同一符号を付し、適宜説明を省略する。また、動作手順やシーケンスについても同様であるので説明を省略する。

【0062】このような図2に示したデータフロー検出器19に対して特徴とするところは、ショートカット部25に空電文補充部71を有しているところである。

【0063】図10は、図9に示したデータフロー検出装置70の構成要部である空電文補充部71の構成の概要を表わしたものである。この空電文補充部71は、ショートカット判定部23より入力される入力電文72のデータフローを監視する電文監視部73と、カウンタ74と、空電文生成部75と、空電文挿入部76とを備えている。電文監視部73は、入力電文72のデータフローに基づいて常時ショートカットを選択させるデータフローが入力されたときに、カウンタ74に計数を行わせる。カウンタ74は、この電文監視部73からの指示によりデータフローごとに計数するとともに、所定の間隔で計数結果をリセットすることによって特定のデータフローに属する電文の入力がないことを通知することができる。そして、このようなカウンタ74による計数結果に基づいて常時ショートカットを選択させるデータフローが入力されないときには、空電文生成部75はMPOAのエッジデバイス13にショートカットルートを選択させる分だけ、この常時ショートカットさせるデータフローに属する空電文を生成する。空電文挿入部76は、空電文生成部75によって空電文が生成されたときには空電文を挿入する。

【0064】このように特定のデータフローを監視し、このデータフローに属する電文が送られてこない場合にMPOAのエッジデバイス13に対して空の電文を送信するようにしたので、例えばフローが断続的に継続することが既知であって、常時ショートカット転送を行うようなデータフローに対してエッジデバイス13においてショートカットが解除される場合をなくすることができるようになる。

【0065】また、リアルタイムに電文を転送する必要があり、ATM網10内にてショートカット制御による遅延時間を望まず、常時ショートカットルートを選択したいようなユーザからトラフィックパラメータに対する要求に対して、ユーザ設定が行われる前にエッジデバイス13に対して空の電文を送信して予めショートカット制御を行わせておくこともできる。

【0066】第2の変形例

【0067】これまで本実施例あるいは第1の変形例で説明したデータフロー検出装置をMPOAのエッジデバイスに組み込むことができる。

【0068】図11は、このように第1の変形例で説明したデータフロー検出装置の構成要部をMPOAのエッジデバイス13に組み込んで新たに構成したエッジデバイスの構成の概要を表わしたものである。なお、図5に示した本実施例のエッジデバイス13、図10に示した第1の変形例のデータフロー検出装置と同一の構成部分には同一符号を付し、適宜説明を省略する。また、動作手順やシーケンスについても同様の部分についても、適宜説明を省略する。

【0069】このエッジデバイス80は、転送データ処理部81と、ショートカットルート生成部46と、SNMPエージェント26とを備えている。ショートカットルート生成部46は、図5に示したようにショートカットルートが選択されたときには宛先エッジデバイス14との間に直接ATMコネクションを確立することができる。

【0070】転送データ処理部81は、図5に示した宛先ポートテーブル47と、フロー解析部82とを備えており、第1のLAN11から入力された電文21を解析してショートカットルート18あるいはデフォルトルート17₁のいずれかのルートを用いて、この電文を転送させる。

【0071】さらに、フロー解析部82は、特定フロー処理部83と、全フロー判定部84と、フロー検索テーブル22とを備えている。特定フロー処理部83は、周辺のネットワーク内に存在する図示しないSNMPマネージャからSNMPを用いてSNMPエージェント26によって予め設定された特定のフローに対して、ショートカット電文識別部27によりショートカットルートを選択させることができる。また、SNMPエージェント26により予め設定された特定のフローを監視し、このデータフローに属する電文が送られてこない場合であっても、空電文補充部71によりこのデータフローに属する空電文を補充することができるので、例えばフローが断続的に継続することが既知であって、常時ショートカット転送を行うようなデータフローに対してもショートカットが解除される場合をなくすることができるようになる。

【0072】全フロー判定部84は、入力された電文2

1の宛先アドレスと送信元アドレスにより決定されるデータフローに対してフロー検索テーブル22によって予め記憶されている登録情報に基づいて、ショートカットルートの選択制御を行う。

【0073】このように、エッジデバイス内部にデータフローを検出することができるフロー解析部82を備えたので、本実施例の図9に示したようなショートカット制御部25のフラグメント化部28を不要とし、直接エッジデバイスのショートカット選択制御を行うことができる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、データのトラフィック特性やユーザからの要求に柔軟に対応することができるとともに、ネットワークリソースの不要な消費を抑えることができるネットワーク機能を提供することができる。

【0075】また、請求項2記載の発明によれば、入力される電文数に基づいてショートカットルートの確立を行うネットワークに対して、電文分割手段により送信する電文数を調整できるようにしたので、ネットワークを構成する全エッジデバイスに実装することなく、各エッジデバイスに対するデータフローを検出するだけで容易にネットワークリソースの効率化と電文の特性に応じたきめこまかい転送サービスを提供することができるようになる。例えば、転送データ総量は大きい時間的に均等な間隔で入力されるために“単位時間あたりの電文数”がある閾値以上のときにショートカットルートによるショートカットを行うようなデータネットワークにおいてショートカットが選択されないようなデータフローに対して、実際のデータフロー特性と整合をとることができるようになる。

【0076】また、請求項3記載の発明によれば、既存のMPOA等のショートカットフロー検出手段において“単位時間あたりの電文数”に基づいてショートカットフローを検出するようなネットワークに対しても、電文分割手段により送信電文数を調整することができるので、既存のネットワーク機能を変更することなくユーザからの要求に柔軟に対応し、ネットワークリソースの不要な消費を抑えるネットワーク機能を提供することができる。

【0077】また請求項4記載の発明によれば、特定の転送データフローに対して常時ショートカット転送を行うようにしたので、デフォルトルートとショートカットルートの切り替えにかかるショートカット先のアドレス探索時間を無駄にしないようなリアルタイム性を要求するトラフィックに対して柔軟に対応することができるようになる。

【0078】さらに請求項5記載の発明によれば、既存のMPOA等のショートカットフロー検出手段において“単位時間あたりの電文数”に基づいてショートカット

フローを検出するようなネットワークに対しても、ショートカットルートを維持できるようになるので、固定的で断続的な大容量転送データフローに対してもネットワークの各ルータに負荷をかけることを回避することができる。

【0079】さらに請求項6または請求項7記載の発明によれば、SNMPにより記憶手段の情報を自由に変更することができるので、ユーザの要求に素早く対応するための変更を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例におけるショートカットルート確立システムを用いたデータネットワークの構成の概要を示した説明図である。

【図2】 本実施例におけるデータフロー検出装置の構成の概要を示した構成図である。

【図3】 本実施例におけるフロー検索テーブルの登録内容の概要を示したテーブル構成図である。

【図4】 本実施例におけるデータフロー検出装置の処理手順の概要を示した流れ図である。

【図5】 本実施例におけるエッジデバイスの構成の概要を示した構成図である。

【図6】 本実施例におけるIPパケットのデータのフォーマット構成の概要を示したデータフォーマット構成図である。

【図7】 本実施例におけるIPパケットのヘッダ部のフォーマット構成の概要を示したデータフォーマット構成図である。

成図である。

【図8】 本実施例における転送シーケンスの概要を示したシーケンス図である。

【図9】 第1の変形例におけるデータフロー検出装置の構成の概要を示した構成図である。

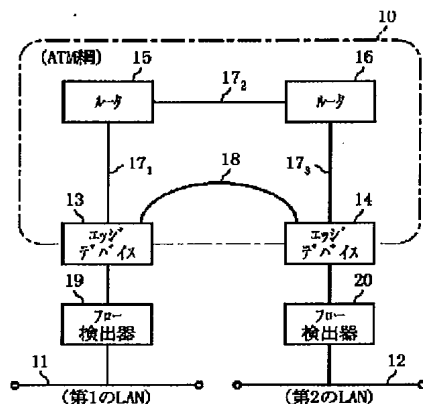
【図10】 第1の変形例における空電文補充部の構成要素を示したブロック図である。

【図11】 第2の変形例におけるエッジデバイスの構成の概要を示した構成図である。

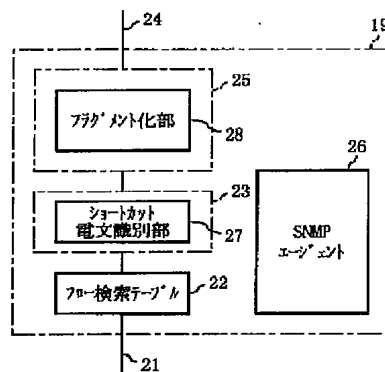
【符号の説明】

- 10 ATM網
- 11 第1のLAN
- 12 第2のLAN
- 13、14 エッジデバイス
- 15、16 ルータ
- 17₁～17₃ デフォルトルート
- 18 ショートカットルート
- 19、20 データフロー検出器
- 21 電文
- 22 フロー検索テーブル
- 23 ショートカット判定部
- 24 転送電文
- 25 ショートカット制御部
- 26 SNMPエージェント
- 27 ショートカット電文識別部
- 28 フラグメント化部

【図1】



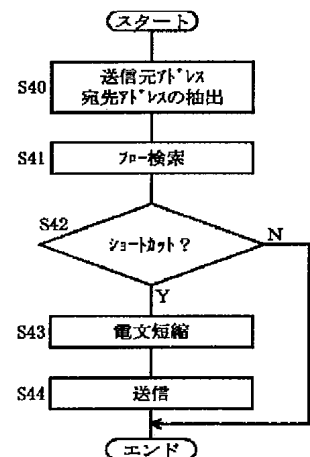
【図2】



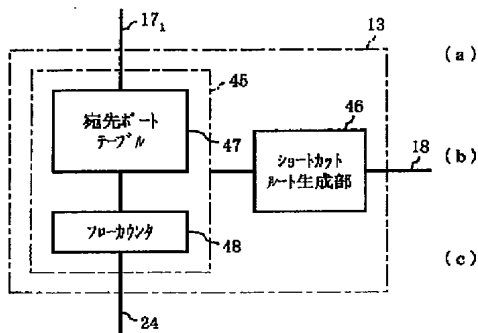
【図3】

31	32	33	34	35	22
送信元アドレス	宛先アドレス	常時ショートカット有無	電文総量	転送レート	
A	B	無	"100"		36 ₁
					36 ₂
					36 _N

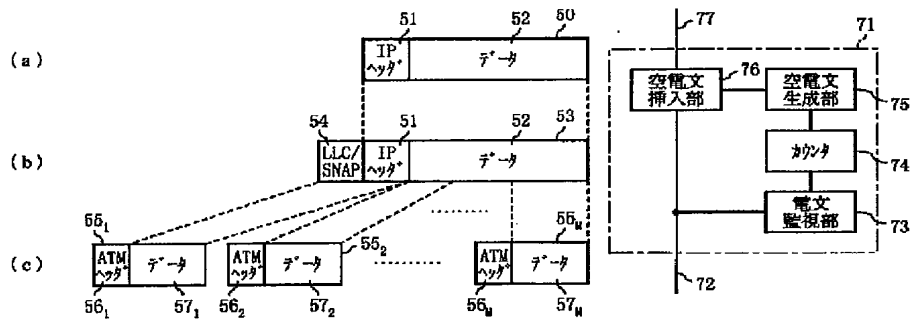
【図4】



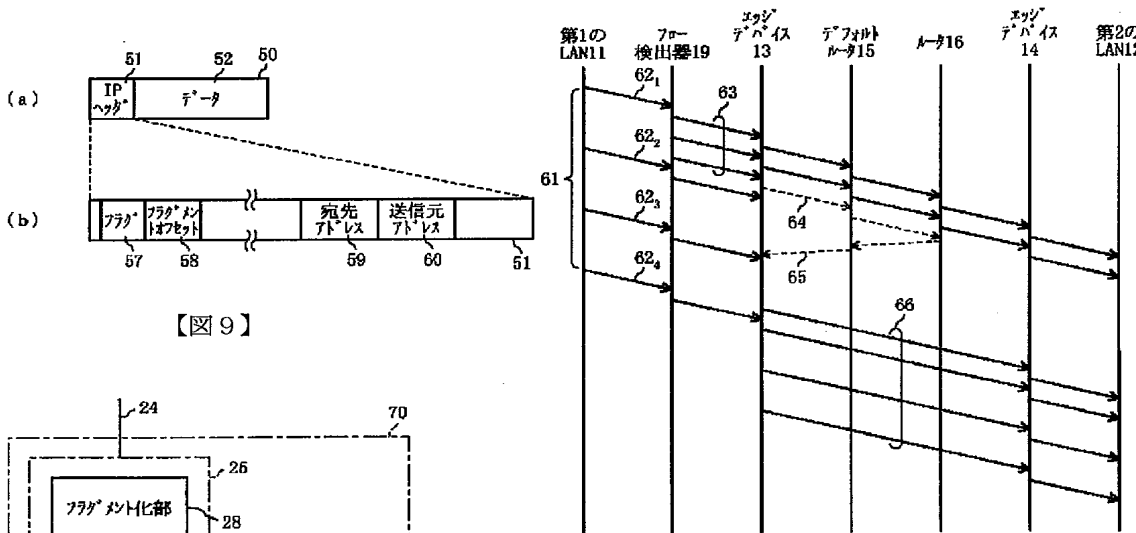
【図5】



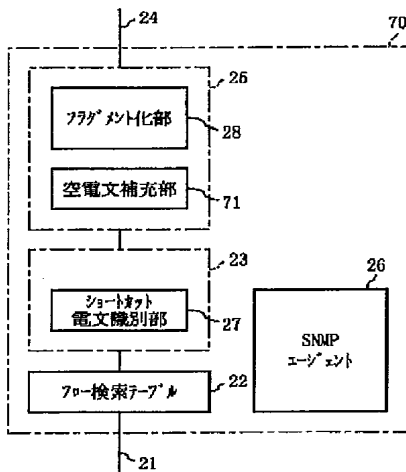
【図6】



【図8】



【図9】



【図11】

